

算法零約術乾之卷下

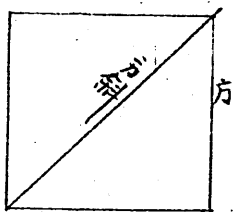
419
S 2
1-372



算法要約術乾之卷下

最上流

會田算左衛門安明編



今有如圖方面不用開平方而欲求得方
斜率乘率除率問其術如何

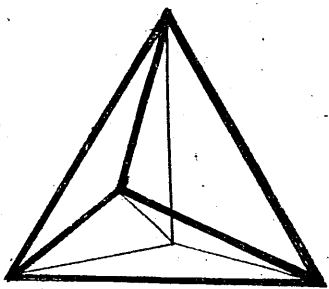
答曰方斜率一箇四一四二一三五六

二三七三〇九五〇四八八有奇

矩曰列所求前卷之多少率而見其規

少	一
率	一
七	五
三十四	十七
四十一	二十九
百十	九十九
二三九	一六五
八一六	五七七
一三九三	九八五
四七五六	三三六三
八一一九	五七四一

術曰置六个名甲自之減二箇名乙自之減二个名丙如逐
此求于各相乘倍之名除率其止于名数自之半之內減
 一个名乘率合問



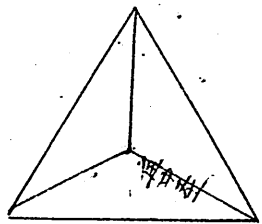
今有如图三角四等面謂蓋不用関子方
 而欲求得積乘率除率問其術如何

答曰積率一分一七八五一三〇一

九七七五七九二〇七三三有奇

矩曰此題者置方斜率一十二除之得積率也故別前得
 方斜率之術而其除率一十二之名此除率耳故如左

術曰置六箇名甲自之減二个名乙自之減二个名丙如逐
此求于各相乘二十四之名除率其止于名数自之半之內減
 一个名乘率合問



今有如图三角不用関平方而得角中徑
率欲求乘率除率問其術如何

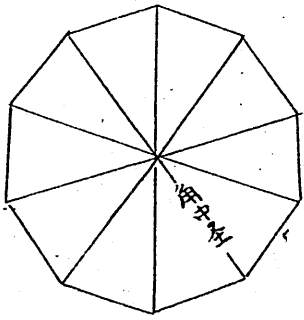
答曰角中徑率五分七七三五〇二六
九一八九六二五七六四五有奇

矩曰前卷所求之乘率除率之多少二件分之而列之后
見多率之規括之而撰答術文義則如左

率多	率少
三 二	二 一
五 三	七 四
十九 十一	二十六 十五
七十一 四十一	九十七 五十六
二六五 一五三	三六二 二〇九
九八九 五七二	一三五 七八〇
三六九二 二二三	五〇四 二九二
一三七七五 七九五	一八八二七 五八四

多	率	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
除率五	除率三	一率	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率
各一	一率	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率	
一率	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率		
二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率			
三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率				
四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率					
五率	六率	七率	八率	九率	十率						
六率	七率	八率	九率	十率							
七率	八率	九率	十率								
八率	九率	十率									
九率	十率										
十率											

術曰設除率五名一率四之減各一个名二率四之減一率名三率四之減二率名四率逐如此求密率合問



今有如圓十角不用開平方而欲求得角中徑率乘率除率問其術

答曰角中徑率一个六一八〇三三

九八八七四九八九四八有奇

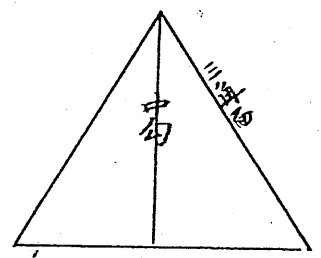
矩曰前卷所得之乘除之率多少二件分之而列之

多	率	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
除率五	除率三	一率	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率
各一	一率	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率	
一率	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率		
二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率			
三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率				
四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率					
五率	六率	七率	八率	九率	十率						
六率	七率	八率	九率	十率							
七率	八率	九率	十率								
八率	九率	十率									
九率	十率										
十率											

於是列少率而括之撰答術文義則如左

少	一率
除率二	一率
各不	二率
一率	三率
二率	四率
三率	五率
四率	六率
五率	七率
六率	八率
七率	九率
八率	十率

術曰設除率二名一率三之減各一个名二率三之減一率
 名三率三之減二率名四率逐如此求密率合問



今有如圖三角內容中鈎只云中鈎一
 寸不用開平方而得三角面欲求乘率
 除率問其術如何

答曰

矩曰此題者置三個開平方以除二個直得面率也然今
 不許開平方故依零約術也先設真數而規之求乘除之
 率

規二 商一箇一五四七〇〇五三八三七九三

少一 商一箇

多二 商二箇

多三 商一箇五

多四 商一个三三

多五 商一个二五

多六 商一个二

多七 商一个一六六

少八 商一个一四二

少十 商一个一五三八

少十二 商一个一五七八

多十三 商一个一五六二

多十五 商一个一五五五

多六十七 商一个一五五二

多八十二 商一个一五四九二

多九十七 商一个一五四七六一

多百十二 商一个一五四六三

少百六十九 商一个一五四六九

多二百六 商一个一五四七一七

多二百六 商一个一五四七〇八五

多二百六 商一个一五四七〇四九

多二百六 商一个一五四七〇二九

多二百六 商一个一五四七〇一七

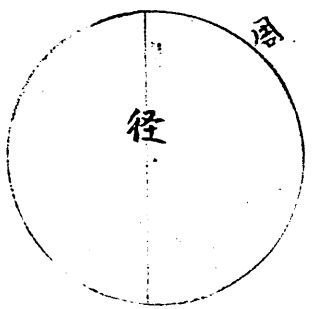
多 一三五 一七〇	商 一个、一五四七〇〇八五
少 一五六〇 一三五	商 一个、一五四七〇〇二二
少 二九二 二五二	商 一个、一五四七〇〇五一五
多 四三三 三六九	商 一个、一五四七〇〇五二
多 七二三 六二二	商 一个、一五四七〇〇五七九
多 一〇八四 八七三	商 一个、一五四七〇〇五六〇
多 二九九五 二二五	商 一个、一五四七〇〇五四九
多 一五九〇 一三七五	商 一个、一五四七〇〇五四四
多 一八八七 一六二六	商 一个、一五四七〇〇五四〇
少 二七三 一八七	商 一个、一五四七〇〇五三二六

少 四四五 三五二	商 一个、一五四七〇〇五三八二六
多 五九二 五二四	商 一个、一五四七〇〇五三八八一
多 九九九 八六五	商 一个、一五四七〇〇五三八五九
多 四四五 三三三	商 一个、一五四七〇〇五三八四四
多 一八九 一五七	商 一个、一五四七〇〇五三八四四
多 三二五 一九八	商 一个、一五四七〇〇五三八四一
多 三六八 三三九	商 一个、一五四七〇〇五三八七六
少 三〇六 二六〇	商 一个、一五四七〇〇五三八三七〇八

於是右所求之乘除之率多少二件分之而后見其視施
答術則如左件

多	一率	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率	十率
少	除率六	除率七	除率八	除率九	除率十	除率十一	除率十二	除率十三	除率十四	除率十五
率	各下	一率	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率

術曰設除率六名一率倍之加各一名二率六之加一率
 名三率倍之加二率名四率六之加三率名五率逐如此
 求積率合問



今有如圖圓其周率三箇一四一五九
 二六五三五八九七九三三三八四六
 二六四三三三八二七九五〇二八八
 四一九七一六九三九九三七五一有

奇規之而欲求周率徑率問其術如何

答曰

矩曰列右圓周率而依零約術求實法之數而以法殺名
 徑率以實殺名周率得如左

規題云周三个一四一五九二六五三五八九七七三二

率少一商三個

多^七 二 商 三 箇 五

多^十 三 商 三 个 三 三

多^{十三} 四 商 三 个 二 五

多^{十六} 五 商 三 个 二

多^{十九} 六 商 三 个 卷 六 六

多^{二十二} 七 商 三 个 一 四 二 八

少^{二十五} 八 商 三 个 一 二 五

少^{四十七} 十五 商 三 个 一 三 三

少^{六十九} 三十三 商 三 个 一 三 六

少^{九十一} 二十九 商 三 个 一 三 四

少^{百十三} 三十六 商 三 个 一 三 八

少^{一三五} 四十三 商 三 个 一 三 九

少^{一五七} 五十 商 三 个 一 四 〇 〇

少^{一七九} 五十七 商 三 个 一 四 〇 三

少^{二〇一} 六十四 商 三 个 一 四 〇 六

少^{二二三} 七十一 商 三 个 一 四 〇 八

少^{二四五} 七十八 商 三 个 一 四 一 〇 二

少^{二六七} 八十五 商 三 个 一 四 一 一 七

少^{二八九} 九十二 商 三 个 一 四 一 三 〇

少^{三一一} 九十九 商 三 个 一 四 一 四 一

少 三三三 商 三 个 一 四 一 五 〇 九	多 三五五 商 三 个 一 四 一 五 九 二 九 一	少 六八八 商 三 个 一 四 一 五 五 二
---	---	---

此少率一段加多率二
面九十 二段而得如左

少 一〇三九九三 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 〇 一	多 四四四八 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 九 二	少 二〇八四八 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 四 四	多 三二六八九 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 六 一	少 五二二三〇 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 五 八	少 八三三七九 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 一
---	---	--	--	---	---

多 二四六四〇八 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 九 一	少 一九八〇二七 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 七 〇	少 三二六五三五 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 八 六	少 四二七九四三 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 九 三 八	多 五四九三三 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 九 八 一	少 九六九三九四 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 九 六 二	少 一五二六四五 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 九 六 九	少 二〇五三 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 九 七 四 五	少 三三三九九八 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 九 七 三 七	少 九八五八五 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 九 七 八 四	少 五四六四五 商 三 个 一 四 一 五 九 二 六 五 三 五 八 九 七 八 四
--	---	---	--	---	--	--	---	---	--	--

多 六五八五八〇四
率 二〇三三五四三
三箇一四一五九二六五三五八九七九六七

於是列周率徑而解其用如左

周率三	徑率一	合位一
周率三	徑率七	合位三
三百五十五	百十一	合位七
十萬三千九百五十五	三萬三千百〇二	合位十
四百三十五萬九千四十三	百三十五萬〇二〇	合位三十
六千三百六十五萬〇四	三千〇三十三萬五八三	合位五十

四百三十五萬九千四十三
六千三百六十五萬〇四
三百三十五萬九千四十三
合位十三

抑圓理ノ一ハ往古ニ徑一周三ト云フ即乎圓徑一尺ナレハ其周三尺アルモノトシテ是ヲ定率トス此術周ノ世ニ起リ二千年ニ及ビ用ヘ來ルノ法ナリ其後九ノ世ニ至リ宋世傑ナルモノ密法ヲ得タリトシテ

是ヲ用ユ其法徑率一百一十三周率三百五十五トス即乎圓徑一百一十三寸ナレハ其周ハ三百五十五寸アルモノトシテ是ヲ定率トス此則前ニ此レハ密ナリ我邦ニテモ延寶ノ比關孝和ナルモノ徑率一百一十三周率三百五十五ノ法ヲ得テ密法トス則括要算法ニ見ヘタリ其他關子ノ傳書ニ此法ヲ用ユル處多ク見ヘタリ其法眞救ニ此スレハワツカニ七位合ス凡ノミニシテ密法トスルニハ足ラザレ其比近ハ末々算法ニ通スルモノ希ニシテ圓理ノ眞術ヲ知ルモノ無キ故ニ是ヲ以テ密法トセリ今ハ早算術開

ケ關ケテ通スルモノ多クワツカニ七位合スルモノ
ヲ以テ密法トミテ用ユルモノナシ右ニ載スル如ク
十位合スルモノニテモ十三位合スルモノニテモ十
五位合スルモノニテモ三十位合スルモノニテモ未
ムル一易キ故ナリ此皆日理ノ眞術ヲ施シテ其眞數
ヲ設ケ是ヲ規リシテ零約術ヲ用ユル故ナリ古ヘニ
比スレハ今ノ精密ナル一ヲ量リ知ルベシ且ツ徑率
周率ヲ用ユル一ハ古ノ疎法ト知ルヘシ今ハ用ユル
モノナシ關流ニテモ先師ノ孝和力立シ法ナレトモ
ハ用ヘスト見ヘテ日周率ノ眞數ヲ用ユルト云フ術多

ク見ヘタリ謂ンヤ其他ニ於テヲヤ古ハ日周ノ眞率
ナキ故ニ徑率周率ヲ探リ求メテ用ヘタリト知ルベ
シ今ハ日周ノ眞率アル故ニ徑率周率ヲ用ユルハ不
可ナリト知ルヘシ乃シ眞ノ日周率ヲ用ユル一可ナ
リ然レニ其用用ニヨリテ斟酌アルベシ若シ眞數ヲ
求ムルノ用ナラハ周率ミヲ用ユルモノモ亦可ナリ
若シ多位ヲ求ムル用ナラハ三十位ニテモ五十位ニ
テモ意ニ隨テ用ユヘシ豈關流ノ術ノ如ク纔ニ一二
位ヲ求ムルモノニ限りモナキ日周率ノ眞數ヲ用ユ
ルト云フ一ヲ可ナリトセンヤ

少率	多率
率	多次
少率	多率
率	少次

多十三
辛三十八
商三分四二一

少十四
辛四十一
商三分四一四六

少率	多率
率	多次
少率	多率
率	少次

多四十一
辛百二十
商三分四一六六六

少五十五
辛一六
商三分四一六一九

少率	多率
率	少次
少率	多率
率	多次

少九六
辛二八
商三分四一六三七

多一三七
辛四〇一
商三分四一六四五八

少率	多率
率	多次
少率	多率
率	少次

多二二三
辛六八二
商三分四一六四二二

少三二九
辛九六三
商三分四一六四〇七六

少率	多率
率	多次
少率	多率
率	少次
少	多
四二八一	三三三八
四五二〇	三三三八
合位	合位
少率	多率
率	多次
少率	多率
率	少次

多二二〇一
辛三六四
商三分四一六四〇七八六七四

少一七二
辛五八四
商三分四一六四〇七八六二五

少率	多率
率	少次
少率	多率
率	多次

少 三九三
辛 九四八
商 三分四一六四〇七八六四六三

多 四二二
辛 二九三
商 三分四一六四〇七八六五四〇

少率	多率
率	多次
少率	多率
率	少次

多 七五二五
辛 二九六二
商 三分四一六四〇七八六五一

少 商 三分四一六四〇七八六四九〇九

少率	多率
率	多次
少率	多率
率	少次

多 三三六三
辛 三九四九
商 三分四一六四〇七八六四九九一

少 四二二
辛 二九三
商 三分四一六四〇七八六四九八五七

於是右所求之多率少率分之列之而見其加段之規

多率	少率	多率	一率
乘率二 除率四	乘率一 除率三	乘率二 除率四	二率
一少率 二少率	一少率 二少率	一少率 二少率	三率
三少率 四少率	三少率 四少率	三少率 四少率	四率
五少率 六少率	五少率 六少率	五少率 六少率	五率
七少率 八少率	七少率 八少率	七少率 八少率	六率
九少率 十少率	九少率 十少率	九少率 十少率	七率
十一少率 十二少率	十一少率 十二少率	十一少率 十二少率	八率
十三少率 十四少率	十三少率 十四少率	十三少率 十四少率	九率
十五少率 十六少率	十五少率 十六少率	十五少率 十六少率	十率

少	一	十四	五十五	九十六	三二九	四五一〇	一七七二	三〇九二	百五九七	二五二〇六
率	三	四十一	百六十一	二八一	九六三	三三〇一	五八四一	九〇八一	三三〇八三	四二五〇八一

於是列少率而解二三四五之多率括之得答術則如左

少	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
率	除率三	除率一	二率	三率	四率	五率	六率	七率	八率	九率

術曰設除率一名一率十四之減除率名二率四之減一
 率名三率二之減二率名四率四之減三率名五率五之減
 四之四之減二之四之減而減其前率名其次率也求精率而置股乘乘率以除率除
 之得五角面合問
 又按此題者係五個商也前求十角角中徑率者亦係五

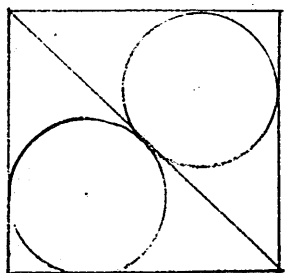
箇商故設兩矩合而縮五個商求定矩合如左

乘率	除率	率	中	角	十
五個商	一	角	五	率	十
合矩	角	十	五	商	一
五個商	一	角	五	率	十
合矩	角	十	五	商	一

以減勾支矩
 合而撰之得
 仍求五
 角面率
 於是列十角
 矩合乘六分
 而各
 列之

一率	二率	三率	四率	五率
實三	一率	二率	三率	四率
法二	各一	一率	二率	三率

術曰設實三名一率三之減各一名二率三之減一率名
 三率三之減三率名四率四之減精率而以此除實乘二分內
 減六分余乘支得五角面合問



今有如圖方內隔斜容等圓二个只云爲
方面若干欲求等圓徑者重零之救問其
術如何
答曰

矩曰此題者置二箇闊平方以減二个余乘方面得等圓
徑也故假設其真救五分八五七八有奇而依零約術求
多少之率取其多率但取少率則得重九之救而用其乘率但除率者不用爲
方面寸也如此則必得重零之等圓徑也然此題者係二
个商也係二个商之零約術者舉前條故別不及施其術
前所求之多率列之而求二个商用之得方面則如左

於是列真救依零約術求多少之率

視——商三分六六〇二五四三八四四三八六四

少——率三——商三分三三

多——率五——商四分

多——率八——商三分七五

少——率四——商三分六三六

多——率七——商三分六八四

多——率十一——商三分六六六

少——率十五——商三分六五八

多——率二十——商三分六一九

多——率四十一——商三分六〇七二

少——率五十六——商三分六〇一三

多——率九十七——商三分六〇三七

多——率一百一十三——商三分六〇二八六

少——率一百五十三——商三分六〇二四五

多——率二百一十二——商三分六〇二六二

多——率二百九十九——商三分六〇二五六四

少——率三百七十一——商三分六〇二五三四

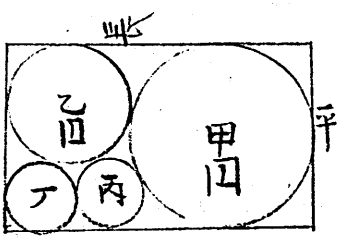
多——率四百三十一——商三分六〇二五四六七

少——率五百八十三——商三分六〇二五四二〇

多三四八二 商三分六六〇二五四三八八
 辛九五三 商三分六六〇二五四三二〇
 少五六一三 商三分六六〇二五四三二〇
 辛一五三三五

於是右所求之列多率而取其乘率為因法而列三角面
 二寸大圓徑一寸以因法各乘之得重零之小圓徑如左

三角面	大圓徑	小圓徑
二寸	一	三分六六〇二五四三七
二十二	一十一	四寸〇有奇
三百〇六	一百五十三	五十六寸〇〇有奇
千四百四十二	五百七十一	二百〇九寸〇〇〇有奇



今有如圖直內容四圓而題平若干寸欲求
 丙圓徑者重零之數問得其平術如何

答曰 平六百四十〇寸
 丙圓徑二百三十九寸〇〇〇有奇

矩曰此題者先題平一寸而求丙圓徑也其術曰以斜率
 減三個五分名子自之內減四個余開平方加子以除平
 得丙圓徑三分七三四三七有奇而規之依零約術求多
 少之率列其多率取其乘率是乘平一寸則得平也如此
 則丙圓徑者必得重零之數也其業前同故略之

評曰此他ノ算題答ノ救ニ不盡アリヲ整救ナキモノ
ハ重零ノ救ヲ求ムルヲアリ若シ重零ノ救ヲ求メン
ト欲スルモノハ前理ヲ推テ知ルベシ又精要算法ニ
載スル所ノ重零ノ救左件ノ如シ
精要算法下之卷

第二十

第二十七

第二十八

第二十九

第三十

第三十一
 第三十二
 第三十七
 第三十八
 第四十一
 第四十七
 第四十九
 第五十一
 第五十三
 右一十四條ノ重零ノ数モ皆如前零約術ニ據テ得タ

ルモノナリ又零約術ニ別術アリ其術二種アリ其一
 種ハ乾之上卷ニ記ス又一種ハ坤之卷ニ記ス故ニ零
 約術ノ原法三種アリ

